

## **PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI LEGUMINOSA PAKAN HASIL ASOSIASI DENGAN RHIZOBIUM PADA MEDIA TANAM SALIN**

*(Growth and Production of Forages as The Result of Association  
with Rhizobium in Saline Media)*

**Eny Fuskhah<sup>1)</sup>, R.D. Soetrisno<sup>2)</sup>, S.P.S Budhi<sup>2)</sup>, A. Maas<sup>3)</sup>**

<sup>1)</sup> Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro Semarang

<sup>2)</sup> Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada Yogyakarta

<sup>3)</sup> Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada Yogyakarta

### **ABSTRAK**

Penelitian bertujuan mengetahui pertumbuhan dan produksi leguminosa pakan hasil asosiasi dengan rhizobium pada media tanam salin. Penelitian dilaksanakan di Rumah Kaca Laboratorium Ilmu Tanaman Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro Semarang. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap pola Faktorial 4 x 3 dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah macam inokulum rhizobium masing-masing I1 = tanpa inokulum, I2 = inokulum rhizobium asal *Calopogonium*, I3 = inokulum rhizobium asal lamtoro, I4 = inokulum rhizobium asal *Calopogonium* + lamtoro. Faktor kedua adalah jenis tanaman leguminosa masing-masing T1 = lamtoro, T2 = *Calopogonium*, dan T3 = *Centrosema*. Parameter yang diamati adalah panjang batang tanaman, jumlah daun, dan produksi bahan kering tajuk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan dan produksi dipengaruhi faktor jenis tanaman. Faktor inokulum rhizobium dan interaksi antara faktor inokulum dan jenis leguminosa belum mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi secara signifikan pada umur 12 minggu.

Kata kunci : Rhizobium, salin, pertumbuhan, produksi, leguminosa

### **ABSTRACT**

The research aim was to know growth and production of forages as the result of association with rhizobium in saline media. The research was held in the Green House of Laboratory of Forage Science, Animal Husbandry Faculty Diponegoro University Semarang. The design arranged was completely randomized design with factorial design. The first factor was kind of rhizobium inoculum, I1 = without inoculum, I2 = rhizobium inoculum from *Calopogonium*, I3 = rhizobium inoculum from lamtoro, I4 = rhizobium inoculum from *Calopogonium* + lamtoro. The second factor was kind of legumes, T1 = lamtoro (*Leucaena*), T2 = *Calopogonium*, T3 = *Centrosema*. The parameters were tree length, amount of leaves, and dry weigh production. The result showed that growth and production was affected by kind of legumes. Rhizobium inoculum factor and interaction of both could not increase growth and production of legumes significantly on 12 weeks..

Key words : Rhizobium, saline, growth, production, legumes.

## PENDAHULUAN

Ketersediaan pakan khususnya hijauan masih merupakan masalah yang sulit diatasi khususnya pada musim kemarau. Lahan untuk tanaman pakan juga semakin berkurang karena tergeser untuk tanaman pangan maupun permukiman. Pemanfaatan lahan-lahan yang kurang subur untuk tanaman pakan menjadi sangat penting. Lahan salin yang luasnya ribuan hektar di Indonesia merupakan lahan yang sangat potensial apabila dikelola dengan baik. Tanaman pakan merupakan faktor penting untuk pengembangan ternak ruminansia, karena sebagian besar pakannya berasal dari hijauan. Upaya menanam tanaman pakan dan memelihara ternak ruminansia merupakan alternatif diversifikasi usaha untuk meningkatkan taraf hidup para nelayan di sekitar pantai. Leguminosa merupakan hijauan pakan berkualitas tinggi dan andalan daerah tropik sebagai sumber nitrogen tanah.

Tanah salin adalah tanah yang mempunyai konduktivitas (EC) lebih dari 4 mmhos/cm pada 25°C, mempunyai persentase natrium dapat ditukar kurang dari 15 dan pH kurang dari 8,5 (Tan, 1995). Akumulasi sejumlah garam seperti klorida, sulfat, natrium klorida, dan magnesium klorida terjadi di tanah salin, namun natrium klorida (NaCl) adalah yang dominan (Soepardi, 1983). Pertumbuhan tanaman umumnya terganggu pada tanah salin karena keracunan ion natrium (Na). Sopandie (1990) menunjukkan bahwa dengan meningkatnya konsentrasi NaCl (sampai dengan 250 mM) meningkatkan kadar Na pada tajuk dan akar tanaman barley dan kacang tanah. Kandungan Na yang tinggi mempengaruhi palatabilitas hijauan pakan. Penelitian Fuskhah *et al.* (2003) menunjukkan bahwa salinitas tinggi menurunkan aktivitas nitrogenase nodul akar kaliandra merah. Upaya peningkatan produktivitas lahan salin dapat ditempuh melalui pembudidayaan tanaman toleran salin dan reklamasi.

Tanaman leguminosa mempunyai kemampuan bersimbiosis secara mutualistik dengan bakteri *rhizobium sp* yang tumbuh di daerah perakarannya. Adanya bakteri ini menyebabkan terbentuknya nodul/bintil akar yang mampu memfiksasi nitrogen bebas dari udara sehingga dapat mensuplai kebutuhan tanaman akan unsur N tersedia. Hasil simbiosis ini diharapkan mampu meningkatkan produksi hijauan tanaman.

Fiksasi nitrogen oleh tanaman leguminosa merupakan upaya yang efektif dalam praktek farming system tanaman-ternak. Kebutuhan N leguminosa dapat dicukupi dari asimilasi N dan fiksasi N. Kemampuan untuk memfiksasi nitrogen dapat mengurangi biaya pembelian pupuk N buatan, sehingga aplikasi inokulasi rhizobium pada tanaman leguminosa menjadi sangat penting untuk memacu fiksasi nitrogen. Untuk penerapan di tanah salin perlu kiranya dicari upaya-upaya mendapatkan isolat rhizobium tahan salin yang dapat diaplikasikan pada tanaman leguminosa di daerah pantai yang salin.

Tujuan penelitian secara umum adalah untuk memanfaatkan wilayah pantai yang belum tereksplorasi untuk penanaman leguminosa pakan demi mendukung pengembangan bidang peternakan. Sedangkan tujuan khususnya adalah mengetahui pertumbuhan dan produksi leguminosa pakan hasil asosiasi dengan rhizobium pada media tanam salin. Manfaat penelitian adalah memberikan informasi tentang pertumbuhan dan produksi leguminosa pakan hasil asosiasi dengan rhizobium pada media tanam salin.

## MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Rumah Kaca Laboratorium Ilmu Tanaman Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro Semarang. Isolat yang digunakan yaitu yang berasal dari bintil akar Lamtoro (leguminosa pohon dan sangat selektif) dan Calopo (leguminosa penutup tanah dan tidak selektif)

untuk kemudian diinokulasikan pada tanaman leguminosa pakan yaitu Lamtoro (*Leucaena leucocephala*), Calopo (*Calopogonium mucunoides*), dan Centro (*Centrosema pubescens*).

## Materi

Rhizobium tahan salin, benih *Calopogonium*, *Centrosema*, dan lamtoro, media YEM (yeast ekstrak mannitol), timbangan, oven, polibag.

## Metode

Pot berisi tanah salin dipersiapkan.. Isolat rhizobium yang tahan terhadap tingkat salinitas yang tinggi diremajakan pada media agar miring YMA Congo Red untuk kemudian ditumbuhkan pada media YEM cair. Benih leguminosa yang akan digunakan diskarifikasi. Isolat rhizobium diinokulasikan pada benih leguminosa pada saat masih pada fase eksponensial kemudian ditanam dalam pot percobaan. Tanaman dijaga dan diamati pertumbuhannya sampai berumur 12 minggu.

Parameter yang diamati adalah 1) panjang batang tanaman, 2) jumlah daun, 3) produksi bahan kering hijauan.

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap pola Faktorial 4 x 3 dengan 3 kali ulangan. Faktor pertama adalah macam inokulum rhizobium masing-masing I1 = tanpa inokulum, I2 = inokulum rhizobium asal *Calopogonium*, I3 = inokulum rhizobium asal lamtoro, I4 = inokulum rhizobium asal *Calopogonium* + lamtoro. Faktor kedua adalah jenis tanaman leguminosa masing-masing T1 = lamtoro, T2 = *Calopogonium*, dan T3 = *Centrosema*. Model linearnya adalah sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

$Y_{ijk}$  = nilai yang diamati pada kombinasi perlakuan ij (taraf ke-i dari faktor macam inokulum dan taraf ke-j dari faktor jenis leguminosa)

$\mu$  = rata-rata umum

$\alpha_i$  = pengaruh aditif dari macam inokulum ke-i

$\beta_j$  = pengaruh aditif dari jenis leguminosa ke-j

$(\alpha\beta)_{ij}$  = pengaruh interaksi antara macam inokulum ke i dan jenis leguminosa ke-j

$\epsilon_{ijk}$  = pengaruh galat percobaan pada petak percobaan ke k yang memperoleh kombinasi perlakuan ij

Data yang diperoleh dianalisis keragamanya dan dilanjutkan dengan uji beda wilayah ganda dari Duncan (Steel dan Torrie, 1993).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Panjang Batang Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh dari perlakuan macam inokulum dan interaksi antara macam inokulum dengan jenis leguminosa yang dicobakan dalam mempengaruhi panjang batang tanaman. Namun jenis leguminosa menunjukkan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ). Berdasarkan uji lanjut menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) terjadi antara perlakuan T1 (lamtoro) dengan T2 (calopo) dan T3 (centro). Sedangkan T2 dan T3 tidak berbeda nyata. Panjang batang tanaman T2 menunjukkan hasil tertinggi diikuti dengan T3 dan T1 (Tabel 1).

Leguminosa penutup tanah seperti calopo dan centro tumbuh menjalar dan memanjat, sedangkan leguminosa pohon seperti lamtoro tumbuh tegak (Reksohadiprodjo, 1985). Perbedaan jenis tanaman tersebut menyebabkan pada umur yang sama fase tumbuh berbeda. Leguminosa penutup tanah lebih cepat panjang dibandingkan leguminosa pohon. Pertumbuhan tanaman dibedakan atas 2 fase yaitu fase vegetatif dan fase reproduktif. Fase

Tabel 1. Rerata panjang batang tanaman leguminosa (cm)

Macam inokulum	Jenis leguminosa			Rerata
	Lamtoro (T1)	Calopo (T2)	Centro (T3)	
Tanpa (I1)	19,42bc	113,17a	104,17a	78,92a
I. calopo (I2)	37,25b	121,67a	106,67a	88,53a
I. lamtoro (I3)	39,25b	112,83a	117,17a	89,75a
I. calopo+lamtoro(I4)	13,75c	119,33a	115,00a	82,69a
Rerata	27,42 <sup>b</sup>	116,75 <sup>a</sup>	110,75 <sup>a</sup>	

Keterangan : Superskrip dengan huruf kecil yang berbeda pada baris dan kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,05$ )

vegetatif leguminosa pohon lebih panjang dibandingkan dengan leguminosa penutup tanah.

Perlakuan pemberian inokulum rhizobium belum mampu meningkatkan panjang batang tanaman umur 12 minggu secara signifikan. Hal ini diduga leguminosa pada awal tahap pembentukan bintil terjadi cekaman salin. Salinitas di daerah perakaran mampu menghambat tahap pra infeksi dalam simbiosis dengan rhizobium. Cekaman salin berpengaruh terhadap proses infeksi rambut akar serta pembentukan bintil akar (Giller, 2001) yang selanjutnya mempengaruhi pertumbuhan panjang batang tanaman.

Tidak ada interaksi antara macam inokulum rhizobium dan jenis leguminosa

yang dicobakan dalam mempengaruhi panjang batang tanaman. Tabel 1 memperlihatkan bahwa calopo dan centro menunjukkan respon yang sama terhadap pemberian macam inokulum rhizobium. Namun, lamtoro pada perlakuan I4 memberikan hasil yang paling rendah, dan berbeda secara signifikan dengan lamtoro pada perlakuan I2 dan I3. Pemberian inokulum gabungan dimungkinkan terjadi kompetisi diantara keduanya yang mempengaruhi rendahnya hasil. Selain itu lamtoro merupakan leguminosa yang sangat selektif dalam asosiasinya dengan rhizobium (Reksohadiprodjo, 1985). Tidak semua inokulum rhizobium mampu berasosiasi dengan baik pada lamtoro.

Tabel 2. Rerata jumlah daun tanaman leguminosa (buah)

Macam inokulum	Jenis leguminosa			Rerata
	Lamtoro (T1)	Calopo (T2)	Centro (T3)	
Tanpa (I1)	21,33d	68,33c	110,00abc	66,56a
I. calopo (I2)	21,00d	78,67c	92,00bc	63,89a
I. lamtoro (I3)	24,00d	74,33c	121,67ab	73,33a
I. calopo+lamtoro(I4)	12,67d	93,67abc	133,67a	80,00a
Rerata	19,75 <sup>c</sup>	78,75 <sup>b</sup>	114,33 <sup>a</sup>	

Keterangan : Superskrip dengan huruf kecil yang berbeda pada baris dan kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,05$ )

## Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh dari perlakuan macam inokulum dan interaksi antara macam inokulum dengan jenis leguminosa yang dicobakan dalam mempengaruhi jumlah daun. Namun jenis leguminosa menunjukkan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ). Berdasarkan uji lanjut menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) terjadi antara perlakuan T1 (lamtoro), T2 (calopo), dan T3.(centro). Jumlah daun T3 menunjukkan hasil tertinggi diikuti dengan T2 dan T1 (Tabel 2).

Seperti halnya dengan panjang batang tanaman, jumlah daun juga lebih banyak dipengaruhi oleh jenis leguminosa. Jenis leguminosa yang dicobakan mempunyai genetis yang berbeda. Leguminosa penutup tanah secara genetis mempunyai fase pertumbuhan yang lebih cepat dibandingkan dengan leguminosa pohon, sehingga jumlah daun yang terbentuk juga lebih banyak pada kurun waktu yang sama yaitu 12 minggu. Pemberian inokulum rhizobium belum mampu meningkatkan jumlah daun secara signifikan walaupun ada kecenderungan meningkat.

Kondisi tanah salin mengandung konsentrasi garam-garam terlarut cukup tinggi. Konsentrasi garam-garam terlarut yang cukup tinggi akan menimbulkan stres dan memberikan tekanan terhadap pertumbuhan

tanaman (Sipayung, 2003), termasuk jumlah daun yang terbentuk. Rhizobium yang diinokulasikan belum mampu menekan hambatan tersebut, kemungkinan rhizobium yang diinokulasikan juga mengalami stress/tekanan.

## Produksi Bahan Kering Hijauan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh dari perlakuan macam inokulum dan interaksi antara macam inokulum dengan jenis leguminosa yang dicobakan dalam mempengaruhi produksi bahan kering hijauan. Namun jenis leguminosa menunjukkan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ). Berdasarkan uji lanjut menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) terjadi antara perlakuan T1 (lamtoro) dengan T2 (calopo) dan T3.(centro). Sedangkan T2 dan T3 tidak berbeda nyata. Produksi bahan kering T2 menunjukkan hasil tertinggi diikuti dengan T3 dan T1 (Tabel 3).

Produksi hijauan pakan yang ditunjukkan dengan produksi bahan kering hijauan diukur pada umur 12 minggu. Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan berbagai macam inokulum rhizobium tidak mempengaruhi produksi bahan kering hijauan namun ada kecenderungan peningkatan produksi pada tanaman yang diberi inokulum rhizobium dibandingkan dengan tanaman yang tidak/tanpa diberi inokulum/kontrol

Tabel 3. Rerata produksi bahan kering hijauan (g)

Macam inokulum	Jenis leguminosa			Rerata
	Lamtoro (T1)	Calopo (T2)	Centro (T3)	
Tanpa (I1)	3,48b	14,81a	14,78a	11,02a
I. calopo (I2)	6,71b	21,02a	14,61a	14,11a
I. lamtoro (I3)	6,36b	16,91a	14,83a	12,69a
I. calopo+lamtoro(I4)	2,34b	20,78a	19,38a	14,17a
Rerata	4,72 <sup>b</sup>	18,38 <sup>a</sup>	15,89 <sup>a</sup>	

Keterangan : Superskrip dengan huruf kecil yang berbeda pada baris dan kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,05$ )

kecuali pada lamtoro yang diberi inokulum campuran rhizobium asal calopo dan lamtoro (I4), dan centrosema yang diberi perlakuan inokulum rhizobium asal calopo.

Hasil produksi tertinggi diperoleh calopo yang mendapat inokulum rhizobium asal calopo. Calopo merupakan jenis leguminosa yang tidak selektif terhadap kebutuhan rhizobium (Reksohadiprodjo, 1985). Penelitian ini sejalan dengan penelitian Fuskhah *et al.* (1997) pada tanaman centro yang menunjukkan peningkatan produksi pada tanaman yang diinokulasi dengan rhizobium seiring dengan peningkatan jumlah inokulum. Rao (1994) menyatakan pada tanaman kedelai di India meningkat persentase hasil panennya antara 25,75% sampai 52% dengan inokulasi rhizobium dibandingkan dengan kontrol. Tanaman *Cajanus cajan* meningkat hasil panennya 19,47% pada tanaman yang diinokulasi dengan rhizobium dan tanaman *Cicer arietinum* meningkat hasil panennya 20,94% pada yang diinokulasi dengan rhizobium (Rao, 1994).

### KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah

1. Pertumbuhan dan produksi leguminosa dipengaruhi faktor jenis tanaman.
2. Faktor inokulum rhizobium dan interaksi antara faktor inokulum dan jenis leguminosa belum mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi secara signifikan pada umur 12 minggu.

### DAFTAR PUSTAKA

- Fuskhah, E; E.D. Purbayanti; F. Kusmiyati; dan R. T. Mulatsih. 1997. Efek Inokulasi Rhizobium Sp dan Pemberian Fosfor terhadap Derajat Katalisis Enzim Nitrogenase Nodul Akar *Centrosema pubescens* Benth. Majalah Penelitian. Lambaga Penelitian Universitas Diponegoro Tahun IX Nomor 34, Juni 1997. pp 19-25.
- Fuskhah, E., Karno, dan F. Kusmiyati. 2003. Efek Salinitas dan Pemberian Fosfor terhadap Aktivitas Enzim Nitrogenase Nodul Akar *Caliandra Callothyrsus*. Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis. ISSN. 0410-6320.
- Rao, N.S.S. 1994. Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman. Edisi kedua. Penerbit Universitas Indonesia.
- Reksohadiprodjo, S. 1985. Produksi Tanaman Hijauan Makanan Ternak Tropik. BPFE. Yogyakarta.
- Sipayung, R. 2003. Stres Garam dan Mekanisme Toleransi Tanaman. USU digital library.
- Soepardi, G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sopandie, D. 1990. Studies on Plant Responses to Salt Stress. Disertasi PhD. Okayama Univ. Japan
- Steel, R.G.D., dan J.H. Torrie. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik. Alih Bahasa : Bambang Sumantri. P.T. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Tan, K. H. 1995. Dasar-Dasar Kimia Tanah. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Fuskhah, E; E.D. Purbayanti; F. Kusmiyati; dan R. T. Mulatsih. 1997. Efek Inokulasi Rhizobium Sp dan Pemberian Fosfor terhadap Derajat Katalisis Enzim Nitrogenase Nodul Akar *Centrosema pubescens* Benth. Majalah Penelitian.